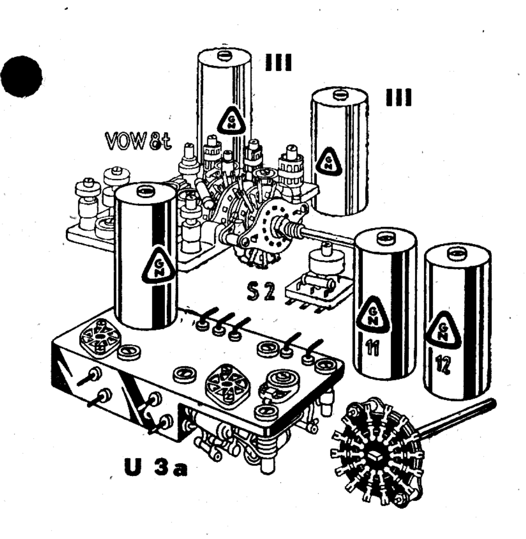
Druckschrift SSp 212a/210a

GUSTAV NEUMANN

SECHS- (NEUN-) KREIS-AM-FM-SUPERSPULENSATZ FÜR KOMBINIERTE AM-FM-EMPFÄNGER SSp 212a



Die Industrie rückt bei ihren Geräten der Mittel — und vor allem der Spitzenklasse immer mehr die Möglichkeit des UKW-Empfanges in den Vordergrund. Speziell bei Spitzengeräten wurde der Flankendemodulator völlig verlassen zugunsten der organisch eingefügten UKW-Schaltung mit dem leistungsbesseren Ratiodetektor. Ohne eine HF-Vorstufe ist an stabilem Empfang weiter entfernter Sender nicht zu denken.

Die Industriefirmen und mit ihnen der fortschrittliche Amateur, der keine Eigenentwicklung betreiben kann, benötigen daher einen UKW-Spulensatz in diesem Sinne, mit dem unter allen Umständen Hochleistungsempfang durchführbar ist. Einen solchen ausgereiften Spulensatz geben wir mit SSp 212a, 210a und 202a diesem Verbraucherkreis in die Hand.

Der komplette Spulensatz SSp 212a besteht aus dem Eingangsaggregat U 3a, einem Bandfilter 11, einem Bandfilter 12, dem AM-Aggregat VOW — 8 t, 2 Bandfiltern III, einem Saugkreis S 2 und dem Betriebsartenumschalter. Der Spulensatz ist mechanisch und elektrisch geprüft, auch auf Empfang, und vorabgeglichen. Das Gewicht des kompletten Satzes beträgt 670 g.

UKW-Eingangsspulenaggregat U 3 a

Um alle Fehler auszuschalten, die durch unsachgemäßen, evtl. weitläufigen Aufbau der Eingangsschaltung (Vorkreis, Zwischenkreis und Oszillator) und durch falsche Leitungsführung sowie durch unrichtig gewählte Erdungspunkte entstehen könnten, werden diese Stufen sowie das erste ZF-Bandfilter 11 (10,7 MHz) einschließlich der beiden Röhrenfassungen komplett verdrahtet auf einer Metallbasis geliefert.

Die Erdung dieses Bauelementes erfolgt beim Aufbau an dem an dieser Stelle blanken Metallchassis des Empfängers automatisch durch die beiden Befestigungsschrauben M 3. Die einzelnen Anschlüsse dieses Bauelementes sind so von ihm weggeführt, daß jeweils kürzeste Leitungswege entstehen und unnötige Schleifenbildung und Kopplung sowie Zusatzkapazität vermieden ist.

Aus den Skizzen (Draufsicht und Unteransicht des Chassis) geht hervor, auf welcher Seite sich der Kombinations-AM-FM-Drehko, der Dipol mit den Zuführungen und die auf das erste ZF-Filter folgenden Schaltelemente befinden müssen. Diese skizzierte Anordnung aller HF-Bauteile des Spulensatzes sollte unbedingt eingehalten werden. Das ganze Aggregat ist oberhalb des Empfängerchassis zu montieren, so daß die Kammern des Zwischen- bzw. Oszillatorkreises allseitig metallisch geschlossen sind. (Vermeidung von Ausstrahlungen). Der Empfangbereich erstreckt sich etwa von 85—105 MHz. Der in der Anode liegende Zwischenkreis und der daran angekoppelte Oszillator sind stetig abstimmbar durch die beiden Doppelstatorsysteme des kombinierten Abstimmdrehkos*). Die zweite Röhre arbeitet selbstschwingend in additiver Mischschaltung im Gegensatz zu der für AM-Empfang vorgesehenen Triode-Heptode, die multiplikative Mischung vorsieht. Abmessungen des UKW-Eingangsspulenaggregates U 3 a:

150 x 80 x 105 mm, das Gewicht beträgt 225 g.

---

*) UKW-Drehkos und auch solche in Kombination mit AM-Doppeldrehko werden von Elektra O. H. G. Schalkau/Thür. hergestellt.

ZF-Bandfilter 11 und 12

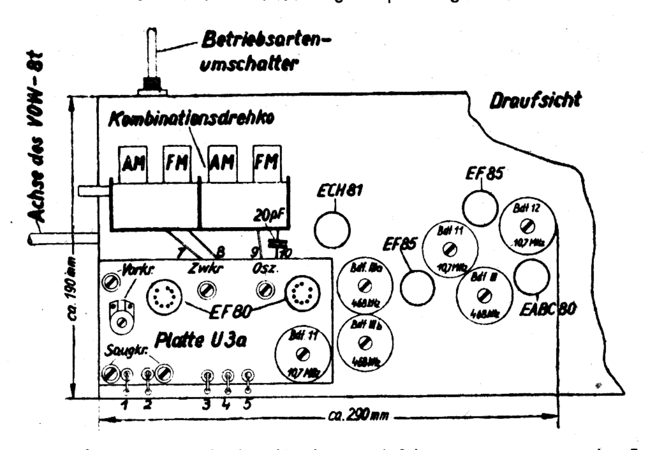
Diese Filter haben die bekannte Form unserer AM-Filter III (468 kHz). Es wurde bewußt kein Kombinationsfilter AM-FM geschaffen, sondern die Standardfilter III werden mit den Filtern 11 durch Reihenschaltung kombiniert. Durch die gewählte Art der Zusammenschaltung ist nachteilige gegenseitige Beeinflussung und jeder Verlust vermieden. Die Zwischenfrequenz für FM-Empfang ist 10,7 MHz, die Bandbreite einschließlich Ratiodetektor beträgt etwa 300 kHz.

Die Abmessungen aller Filter sind demnach also gleich:

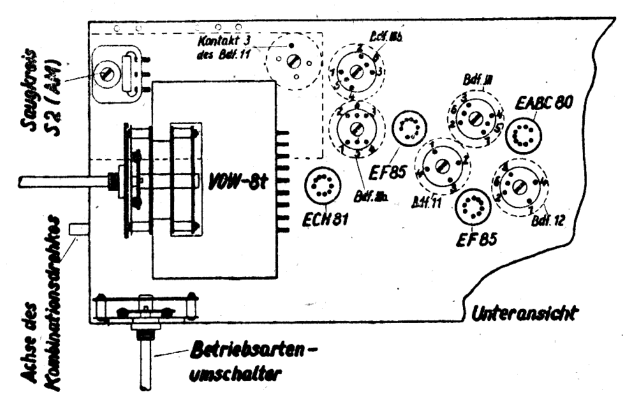
70 x 35 mm ø, Gewicht 30 g.

Betriebsartenumschalter

Dieser dreistufige vierpolige Schalter dient zur Abschaltung der UKW-Eingangsröhrenstufen bei AM-Empfang, indem durch ihn die Anoden- und Schirmgitterspannungen der beiden ersten Röhren ab-



schaltbar sind. Es empfiehlt sich, auch die Anoden- und Schirmgitterspannung der Begrenzerröhre hierbei mit abzuschalten. Im umgekehrten Fall, also bei FM-Empfang, wird die Mischröhre für AM außer Betrieb gesetzt. Gleichzeitig wird die Niederfrequenz vom AM-Demodulator oder vom Ratiodetektor auf den Eingang des NF-Verstärkers gegeben.



Die dreistufige Bauweise wurde bei diesem Schalter auch deswegen gewählt, um eine weitere Funktion auf ihm bedarfsweise unterzubringen: wenn im AM-Teil an Stelle des sonst üblichen Bandfilters III das in seiner Bandbreite umschaltbare Bandfilter 5 verwendet werden soll, so gestattet der Betriebsartenumschalter dies ebenfalls.

Die Abmessungen des Betriebsartenumschalters sind 70 ø x 100 mm, davon 75 mm Achslänge, sein Gewicht ist 60 g.

AM-Empfangsteil: Kurzwelle 1, 2, 3, Mittel- und Langwelle

Für den AM-Empfang auf diesen Bereichen ist das bewährte Spulensystem SSp 156 mit dem Aggregat VOW 8 t, den 2 Bandfiltern III sowie dem Saugkreis S 2 vorgesehen. Statt des ersten Bandfilters III ist evtl., wie oben angedeutet, auch Filter 5 möglich (siehe Schaltschema) oder, um auch auf AM 8 Kreise zu haben, kann von dem Schaltungsvorschlag aus der Druckschrift SSp 156 Gebrauch gemacht werden; (siehe übrigens Draufsicht und Unteransicht). Die beiden AM-ZF-Filter sind hier mit III a und IIIb bezeichnet. Natürlich wird die Röhrenfassung der Triode-Heptode näher an die Hinterkante des Chassis gerückt, wenn von der Doppelbandfilterschaltung kein Gebrauch gemacht wird. Die Zwischenfrequenz beträgt hier 468 kHz und die Bandbreite über das komplette ZF-Teil (AM) gemessen etwa 4—8 kHz, je nach Filteranordnung.

Im übrigen ist der AM-Kanal absolut normal ausgestattet. Die hochohmige Diodenstrecke der EABC 80 dient zur Gewinnung der Signal- und Regelspannung und die Regelung erstreckt sich auf die Eingangsheptode und die ZF-Pentode. Für die Behandlung und den Abgleich des AM-Teiles mit SSp 156 gelten die in der betreffenden Spezialdruckschrift aufgeführten Einzelheiten, die hier nur kurz zusammengefaßt wiedergegeben werden. Betriebsartenumschalter ist auf „AM" zu stellen. ZF-Abgleich mit 468 kHz (schaltungsmäßig rückwärts) auf Maximum vornehmen.

Saugkreisabgleich mit 468 kHz (bei großer Spannung auf Antennenbuchse) auf Minimum vornehmen.

Wellenschalter-Aggregat VOW 8-t in beliebiger Reihenfolge abgleichen

K 1	ca.	20,05 m	und	26,8 m
K 2	ca.	28,05 m	und	37,2 m
K 3	ca.	38,8 m	und	51,9 m
M	ca.	197,5 m	und	536 m
L	ca.			1735 m.

Abgleich wird jeweils solange wiederholt, bis Skalenübereinstimmung erzielt ist. Mit Trimmerabgleich ist aufzuhören.

Es ist nicht schwierig, an Stelle des Spulensatzes SSp 156 bedarfsweise SSp 136 für den AM-Teil vorzusehen. Diese Kombination würde unseren Spulensatz SSp 210a darstellen. Wir haben hierzu einen Schaltungsausschnitt herausgegeben, der über den mittleren Teil der umseitigen Gesamtschaltung sinngemäß zu legen ist.

Die Abmessungen des Aggregates VOW 8 t mit Achse sind 180 x 125 x 60 mm, die Einbautiefe ist 100 mm, das Gewicht beträgt 250 g. Der Saugkreis S 2 mißt 32 x 36 x 35 mm und wiegt 15 g.

Beachtenswerte Hinweise

Um Mißerfolge von vornherein zu begrenzen, sei die Beachtung folgender wichtiger Punkte empfohlen:

1. Metallchassis verwenden! Vorteilhaft ist 1,2 bis 1,5 mm starkes Eisenblech oder 2 mm starkes Aluminiumblech. Alle Stellen, an denen Erdungen vorgenommen werden, sind sorgfältig blank zu machen. Bei Alu-Chassis dürfen unverzinnte oder unvernickelte Messinglötösen wegen Korrosionsgefahr nicht verwendet werden!
2. Auf kürzest mögliche Leitungsführung vor allem in den HF-, ZF- und Demodulationsstufen schon bei Montage achten! Röhrenfassungen, Bandfilter usw. sind entsprechend zueinander zu verdrehen, so daß extrem kurze Verbindungsleitungen entstehen.
3. Netzbrummsiebung reichlich dimensionieren! 32 + 50 μF.
4. Röhrenheizung einpolig verdrahten, den anderen Pol an Chassis führen!
5. Entkopplungskondensatoren und Ableitwiderstände der einzelnen Stufen an Katode der jeweiligen Röhre bzw. deren Katodenwiderstand erden!
6. Dämpfungswiderstände 30 kOhm am zweiten Bandfilter 11 bedarfsweise innerhalb des Filters zusätzlich einlöten.
7. Die nicht geerdeten Heizfadenenden der ZF- und Begrenzerröhren sind mit 5 nF nach den Massepunkten dieser Röhren abzublocken, siehe Schaltung der Heizfäden.

Abgleich des UKW-FM-Empfängerteils

Zum Abgleich des Zwischenfrequenzteils (10,7 MHz) kann ein normaler sogenannter Empfängerprüfgenerator, amplitudenmoduliert, herangezogen werden. Er braucht also nicht gewobbelt zu sein, soll jedoch stetig regelbare Ausgangsspannung abgeben können. Wie in der AM-Technik wird auch hier der Abgleich schaltungsmäßig rückwärts begonnen, also beim Diskriminatorfilter 12. Hierzu wird der Meßsender über 50 oder 100 pF an das Steuergitter der 5. Röhre gelegt und diese Röhre selbst wird in der Fassung belassen, auch bleibt das Filter 11 am Gitter dieser Röhre angeschlossen. Der Sekundärkreis des Filters 12 wird mit einem Verstimmungsglied bedämpft (5 kOhm und 2 nF in Reihe).

Das Abgleich-Anzeigeinstrument (30—50 μA Empfindlichkeit) ist so anzulegen wie das umseitige Schaltbild es zeigt. Mit möglichst geringer Sonderspannung ist die Primärseite (von unten) auf Maximum zu trimmen. Sodann wird nach Abnahmen des Verstimmungsgliedes die Sekundärseite des Filters 12 (von oben) auf minimale Lautstärke getrimmt.

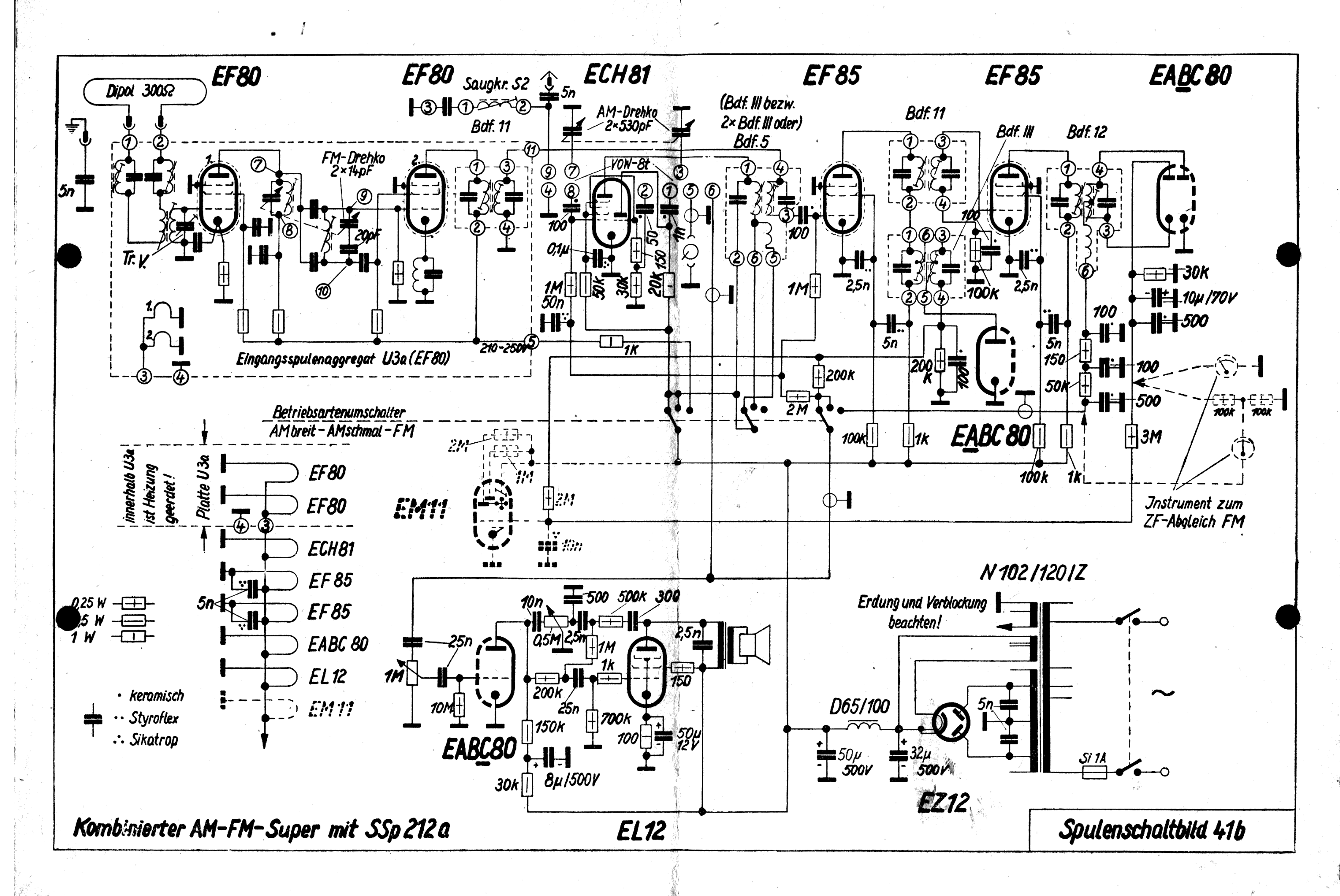
Das zwischen der 4. und 5. Röhre liegende Filter 11 wird unter Anschluß des Meßsenders an das Steuergitter der 4. Röhre auf Maximum (wechselseitig verstimmt) abgeglichen. Während aller Abgleichvorgänge bleibt der Lautsprecher zur Kontrolle angeschlossen und darf nur den Modulationston des Senders wiedergeben. Sind Kreisch- oder Zwitschertöne hörbar, so besteht Schwingneigung, die sofort beseitigt werden muß. Kontrolle durch Anodenstrommessung und Berühren des Gitters der verdächtigen Röhre mit dem Finger: steigt der Anodenstrom dabei, so ist die schwingende Röhre damit angezeigt. Hinweise (siehe oben) Punkt 5 beachten. Erst wenn jede Neigung zur Selbsterregung beseitigt ist, kann weiter abgeglichen werden.

Das 1. Bandfilter 11 auf der Platte U 3 a wird abgeglichen, indem die 1. Röhre aus ihrer Fassung entfernt wird und die HF-Spannung vom Meßsender über den kleinen Kondensator wie oben an den Anodenanschluß der Fassung (ohne Röhre) mittels eines 1 mm starken Hilfsstecker-Stiftes gegeben wird. Es ist auch hier wechselseitig zu bedämpfen und auf Maximalausschlag zu trimmen. Man beachte jedoch immer, daß mit kleinstmöglichster HF-Spannung abzugleichen ist. Ein nochmaliger Nachabgleich der Sekundärseite des Filters 12, jedoch ohne Verstimmung, ist zu empfehlen (Lautsprecher-Tonminimum). Der gesamte Abgleich ist tunlichst mehrmals zu wiederholen! Liegt ein Meßsender mit einwandfreier Verstimmungsmöglichkeit vor und ist außerdem ein Indikatorinstrument mit Nullpunkt in der Mitte der Skala vorhanden, so kann die Bandbreite bzw. die Symmetrie der Diskriminatorkurve gemessen werden. Der Anschluß erfolgt wie in der Schaltung bei dem entsprechenden Instrument gestrichelt eingezeichnet. Der Sender wird um Werte von $\pm$ 100 oder $\pm$ 150 kHz verstimmt und diese Verstimmungen müssen gleiche Ausschläge in beiden Anzeigerichtungen des Instrumentes ergeben. Wird Symmetrie vermißt, so ist der gesamte Abgleichvorgang sorgfältigst zu wiederholen, insbesondere der Abgleich der Sekundärseite des Filters 12 auf Stromlosigkeit des Instrumentes in letztgeschilderter Anschaltung.

Ein Dipol wird an den Eingang nunmehr angeschlossen und die erste Röhre wird wieder eingesetzt, auch die Verstimmungselemente werden restlos entfernt und der 10,7 MHz-Sender wird lose kapazitiv an den Dipol angekoppelt. Nunmehr werden die beiden Sperrkreise auf der Platte U 3 a auf Minimum getrimmt. Sind somit alle Abgleicharbeiten mit 10,7 MHz beendet, ist zum Zwecke der Empfangserprobung der Meßsender abzuschalten, weil sonst Zwitscherstörungen auftreten können. Als Empfangsdipol wird ein sogenannter Faltdipol verwendet, der um etwa 150 cm lang ist und 5—8 cm Leiterabstand hat. Die Leiterstärke des Dipols liegt zwischen 0,8 und 1 cm, das Material kann Aluminium oder Kupfer sein. Die Verbindung des Dipols mit dem Empfängereingang geschieht mit Hilfe des sogenannten 300-Ohm-Flachbandkabels. Es ist darauf zu achten, daß dieses Kabel sowohl am Dipol wie auch am Empfänger recht kontaktsicher ist, da hier empfindliche Verluste auftreten können.

Unter Durchdrehen des Abstimmdrehko-Aggregates wird nun Empfang versucht, wobei gleichzeitig der Dipol um seine Vertikalachse hin- und hergedreht wird. Hat man die Frequenz eines Senders erkannt, so kann die Skaleneichung durchgeführt werden. Bei einem Sender mit etwa 87 MHz wird man den Oszillatorschraubkern und den Kern des Zwischenkreises an dem gewünschten Punkt der Skala auf maximale Lautstärke trimmen. Allgemein wird der Eingangskreis gitterseitig durch einen Trimmer auf Bandmitte fest abgestimmt. Der Trimmer kann jedoch nach Belieben auf einen schwachen Sender zur Steigerung der Empfangsquantität abgeglichen werden. Durch neuerliches Verdrehen des Dipols (Richtwirkung beachten!) und Korrektur des Abstimmdrehkos wird man auf völlige Rauschfreiheit und beste Empfangsqualität einstellen. Eine Steigerung der Qualität und der Quantität des Empfanges werden häufig durch Umpolen der Dipolanschlüsse am Gerät und durch Verdrehen der Dipolantenne um 180° erreicht. Wenige Meter Erhöhung des Antennenstandpunktes (z. B. Dachdipol) bewirken meist ganz wesentliche Empfindlichkeitsverbesserungen. Auf die Drehbarkeit kann wegen der Richtwirkung wohl nie verzichtet werden. Allerdings ersparen besondere Antennenformen, wie Kreuzdipol und ähnliche, die genaue Einstellung in die Senderrichtung unter Verzicht auf Maximalempfindlichkeit.

Carl Kaestner Eisenach V/3/8 (Rc 181) 5 115/55



EF80
EF80
ECH81
EF85
EF85
EABC80
Dipol 300Ω
Saugkr. S2
Bdf. 11
AM-Drehko 2×530pF
(Bdf. III bezw. 2× Bdf. III oder) Bdf. 5
Bdf. 11
Bdf. III
Bdf. 12
FM-Drehko 2×14pF
Tr. V.
VOH-8t
Eingangsspulenaggregat U3a (EF80)
210-250V
Betriebsartenumschalter
AM breit - AM schmal - FM
innerhalb U3a ist Heizung geerdet!
Platte U3a
EM11
EABC80
Instrument zum ZF-Abgleich FM
N 102/120 I Z
Erdung und Verblockung beachten!
D65/100
EZ12
Si 1A
EABC80
EL12
0,25 W
0,5 W
1 W
keramisch
Styroflex
Sikatrop
Kombinierter AM-FM-Super mit SSp 212 a
Spulenschaltbild 41b